STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT
MEDDELANDE N:r 38

KRYSANTEMUMGALLMYGGAN,
Diarthronomyia chrysanthemi AHLB.,
OCH DESS BEKÄMPNING

AV

OLOF AHLBERG

Med 12 textfigurer

ZUSAMMENFASSUNG DER BEKÄMPFUNGSMASSNAHMEN
IN DEUTSCHER SPRACHE



STOCKHOLM 1942

STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT
MEDDELANDE N:r 38

KRYSANTEMUMGALLMYGGAN,
Diarthronomyia chrysanthemi AHLB.,
OCH DESS BEKÄMPNING

AV

OLOF AHLBERG

Med 12 textfigurer

ZUSAMMENFASSUNG DER BEKÄMPFUNGSMASSNAHMEN
IN DEUTSCHER SPRACHE



STOCKHOLM 1942



Emil Kihlströms Tryckeri A.-B.
Stockholm 1942
16420

Inledning.

I början av november 1936 inkom till Växtskyddsanstalten från en odlare i Tungelsta några krysantemumplantor, som voro starkt hämmade i tillväxten och dessutom svårt missbildade genom små vårtlika gallbildningar såväl på skotten som på blomkorgarna och bladen. Av gallbildningarnas storlek och utseende framgick att de voro orsakade av den först i Amerika och sedermera även i England och Danmark iakttagna krysantemumgallmyggan.

Denna gallmygga omnämndes 1915 av FELT, som ansåg den vara identisk med den av F. LÖW år 1885 beskrivna *Cecidomyia hypogaea*. FELT förde den emellertid till det av honom själv 1907 uppställda släktet *Diarthronomyia*, och under namnet *D. hypogaea* F. LÖW har detta skadedjur sedermera ständigt omnämnts i den praktiskt entomologiska litteraturen.

En närmare undersökning av krysantemumgallmyggan och dess levnadssätt har emellertid visat, att den är en från *hypogaea* LÖW väl skild art.

LÖW grundade sin beskrivning av *hypogaea* på tvenne hanar och en puppa, som alla härrörde från gallbildningar på *Chrysanthemum atratum* JACQ., vilka voro tagna 1875 på Rax-alpen i Österrike på omkring 5 000 fots höjd över havet. Dessa gallbildningar voro oregelbundet rundade samt alldeles släta och kala och sutto tre eller fyra tillsammans på gränsen mellan stjälkens ovan- och underjordiska delar. De största kunde i storlek jämföras med en stor ärta, de minsta med ett stort hampfrö. Det inre bestod av en köttig homogen massa, som omslöt ett flertal smala långsträckta larvkamrar.

Några gallbildningar med denna placering och beskaffenhet funnos emellertid icke på de inemot 200 krysantemumplantor, som anstalten erhöll för närmare undersökning, och ej heller sedermera ha några sådana gallbildningar kunnat upptäckas på angripna plantor, trots att skadedjuret oavbrutet i mer än fem år hållits i kultur i anstaltens växthus.

När det dessutom visade sig, att denna gallmygga icke ens under en kortare tid förmår uthärda en ganska måttlig kyla — varom mera i det följande — under det att den verkliga *hypogaea* för att överhuvudtaget kunna förekomma i de österrikiska alperna måste kunna uthärda en ganska

sträng och långvarig vinterköld, blev det ganska tydligt, att detta krysantemumskadedjur måste tillhöra en helt annan art än den av Löw beskrivna. Detta bestyrktes också vid en närmare granskning av skadedjurets hanar och puppor, vilka i alla viktigare avseenden tydligt avveko från den av Löw publicerade beskrivningen. De överensstämde däremot fullständigt med de beskrivningar och avbildningar av skadedjuret, som Felt och andra amerikanska författare givit.

Det framgick alltså härav, att detta för Sverige nya krysantemumskadedjur var identiskt med det amerikanska skadedjuret men icke med den av Löw beskrivna europeiska arten *hypogaea*, och fördenskull föreslog jag redan 1939 för detta skadedjur namnet *chrysanthemi* (= *hypogaea* Felt nec Löw). Det hör emellertid utan varje tvivel till släktet *Diarthronomyia* Felt, vilket *hypogaea* Löw däremot icke gör.

Krysantemumgallmyggans spridningshistoria.

Det första meddelandet om krysantemumgallmyggan publicerades som nämnt 1915 av Felt, som tidigt på våren nämnda år erhållit några av denna gallmygga svårt skadade krysantemumplantor från ett växthus i Adrian, Mich. Redan på hösten 1915 visade det sig att samma gallmygga även förekom i Canada (Ottawa) och i Oregon samt i Californien, och under de följande åren påträffades den på många andra håll i Förenta Staterna, huvudsakligen i de nordöstra staterna. Allmännast visade den sig dock förekomma i Californien, särskilt i trakten kring San Francisco-bukten, och fortsatta undersökningar gåvo vid handen, att den varit känd i detta område åtminstone sedan sekelskiftet. Av Felt och efter honom även av andra amerikanska författare uppgives det, att krysantemumgallmyggan redan långt före 1915 skulle ha varit känd som ett svårt skadedjur, »a pest», på ett flertal krysantemumarter i södra och mellersta Europa. Alla sådana uppgifter bero emellertid på missförstånd av ett eller annat slag, ty en granskning av vad som före 1915 publicerats om europeiska gallmyggor på olika krysantemumarter visar att ingen av dessa europeiska arter har några närmare beröringspunkter med detta onekligen synnerligen viktiga skadedjur.

Något hållbart skäl att betrakta detta såsom en ursprungligen europeisk art föreligger därför icke. Alla kända förhållanden tala tvärtom för att vi här ha att göra med en till ursprunget nordamerikansk art. Då krysantemumgallmyggans första kända uppträdande som skadedjur synes ha ägt rum i trakterna kring San Francisco-bukten, kan man med visst fog antaga, att dess hemland just är att söka i något område i närheten av den nordamerikanska Stillahavskusten och sannolikt i Californien.

År 1927 kom den enligt uppgift av Speyer (1927) till England (Hartfordshire och Essex) med amerikanska krysantemumplantor. Speyer uppger emellertid, att samma gallmyggart redan några år tidigare anträffats i England. Härvid stöder han sig på ett meddelande av Bagnall och Harrison (1921), vilka uppge att de såväl 1918 som 1920 i Devon funnit gallbildningar av *Cecidomyia* (*Misospatha*) *hypogaea* Löw på vilda prästkragar och därur framkläckt fullbildade myggor av denna art. Av beskrivningen av dessa gallbildningar framgår emellertid, att de icke varit orsakade av *chrysanthemi* och sannolikt ej heller av *hypogaea*.

År 1934 påträffades krysantemumgallmyggan i Danmark i ett par odlingar i Köpenhamnstrakten, där den emellertid enligt Bovien (1938) troligen uppträtt redan ett eller ett par år tidigare. 1936 upptäcktes den även i en odling på Fyen, och även här måste den ha förekommit sedan 1935 eller 1934, eftersom den med sticklingar just från denna odling redan 1935 — enligt obestyrkta uppgifter t. o. m. redan 1934 — överfördes till Sverige. Dess förekomst i Sverige kom emellertid ej till växtskyddsanstaltens kännedom förrän i slutet av 1936 genom det i inledningen omnämnda Tungelstaprovet. Den undersökning, som företogs med anledning av detta prov, visade att krysantemumgallmyggan under åren 1935 och 1936 med sticklingar från nyssnämnda odling på Fyen spritts till minst ett 20-tal odlare på olika platser i södra och mellersta Sverige: Åkarp, Lund, Hälsingborg, Kristianstad, Halmstad, Göteborg, Mölltorp, Katrineholm, Tungelsta, Kristinehamn, Kvicksund, Krylbo och Gävle. 1937 anträffades den även i en odling i Stockholm, dit den inkommit med sticklingar från Altona i Tyskland.

År 1936 konstaterades krysantemumgallmyggans förekomst även i Finland, på några ställen i Helsingforstrakten, och den undersökning, som med anledning härav företogs, visade enligt meddelande från professor Hukkinen, att den i de flesta fallen kommit från Sverige. I ett fall befanns det dock att den kommit från Tyskland — med sticklingar från Lübeck 1934.

De i Finland och i Sverige företagna undersökningarna ha sålunda givit vid handen, att krysantemumgallmyggan även kommit in i Tyskland, och att dess första uppträdande där ej gärna kan dateras senare än 1933.

Krysantemumgallmyggan och dess utvecklingsstadier.

Den fullbildade krysantemumgallmyggan (fig. 1) är mycket liten och mäter knappt 2 mm i längd. Den är till färgen gråaktigt gulbrun och något mörkare på huvudet och mellankroppen. Framtill på mellankroppens rygg har den tre breda, i främre ändan brett rundade, bakåt avsmalnande svartbruna längsband. Den nykläckta myggan har såväl på själva kroppen som



Fig. 1. Krysantemumgallmyggan, hona.

på antennerna, benen och vingribborna en av kroppsvätskan betingad köttröd färg. Denna försvinner dock mycket snart, endast hon-myggorna bibehålla den ganska länge på bakkroppen. Vid torkning och konservering försvinner den fullständigt.

Antennerna (fig. 2 a och b), som bestå av 17—18 leder, äro hos hanen inemot dubbelt så långa som hos honan och nästan lika långa som kroppen. Första leden är omvänt och rundat konisk, andra leden nästan klotrund. De övriga lederna, strängledeerna, äro däremot långsträckta och halsformigt förlängda. Tredje leden är den längsta, och de följande lederna avtaga i längd ut mot antennspetsen, vars sista leder äro korta och rundade samt sakna hals. Hos hanen utgör halspartiet på de innersta strängledeerna nära $1/3$, hos honan blott $1/5$ av hela ledens längd. Med undantag av halspartiet, som saknar varje slag av behåring, äro strängledeerna rikt utrustade med hår och borst av olika slag. I inre hälften bära de en krans av styva, väl kitiniserade borst av vanlig typ och ha dessutom talrika mikroskopiskt små borsthår, microtricher, som innanför borstkransen äro ordnade i tämligen regelbundna kransar. På den övriga delen av leden sitta de oregelbundet strödda. Antalet borst i kransarna är hos hanen 11—17, hos honan

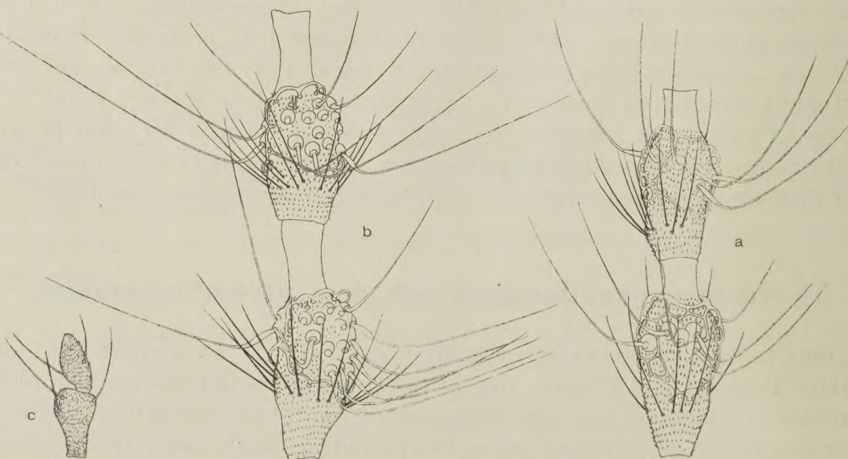


Fig. 2. Fjärde och femte antennlederna hos honan (a) och hos hanen (b) samt palp (c).

7—13, och är genomgående störst på de inre strängledderna. Utanför borstkransen sitta vidare mycket långa och tämligen tjocka, starkt krökta borst med ansvälld bas, vilka äro mycket svagt kitiniserade, nästan genomskinliga, och på grund därav lätt förbisedda. Dessa hår äro längst och kraftigast hos hanen. Deras antal är hos hanen 17—27, hos honan däremot blott 5—10, och de äro liksom kransborsten talrikast på de inre lederna. De äro rörligt fästade i fördjupningar på blåsformigt uppdrivna socklar, vilka äro riktade snett utåt och nedåt mot ledens bas. Utanför borstkransen finnas dessutom bågformiga hår, som likaledes äro genomskinliga och därför ofta mycket svåra att upptäcka. De äro förenade sinsemellan och bilda en kedja av korta och låga bågslyngor, som löpa runt leden. Dessa bågslyngor äro hos hanen enkla, hos honan däremot delvis nätlikt förgrenade samt här och var starkt ansvällda. Hos hanen finns slutligen på flera leder nära halsen ett eller två mycket korta, koniskt tillspetsade, genomskinliga borst.



Fig. 3. Klo.

Palperna (fig. 2 c) äro 2-ledade. Vingarna (fig. 1) äro svagt mörkskuggade och tämligen glest — i framkanten dock något tätare — beströdda med korta och mörka, lätt avfallande hår. Första längsribban mynnar i framkanten strax innanför mitten. Andra längsribban, rr, är i yttre hälften svagt men tydligt bågböjd och mynnar i den rundade vingspetsen. Den är i yttersta fjärdedelen tämligen svagt markerad. Tredje längsribbans båda grenar, cu_1 och cu_2, äro mycket svaga och nästan osynliga; cu_1 mynnar i bakkanten mitt emellan rr och cu_2. Svängkolvarna äro beklädda med täta, mörkt gråbruna fjäll.

Benen äro långa och smala, till färgen grågula och beklädda med mörkbruna fjäll samt med såväl mörkbruna som grågula hår. Fjällen sitta särskilt tätt på skenben och fötter, men ganska glest på låren, som därigenom förefalla vara ljusare än benen i övrigt. De mörka håren äro korta och raka och ligga tryckta intill benet, de ljusa håren äro däremot tämligen långa, bågböjda och utåtriktade. Första fotleden är mycket kort, andra leden omkring sju, tredje något mer än tre och fjärde omkring två gånger så lång som första leden. Kloleden är lika lång som första leden utom på mellanbenen, där den är obetydligt längre än denna. Klorna (fig. 3) äro kraftiga, mörkbruna samt vid basen försedda med en lång och kraftig tand vardera.

Bakkroppen är hos honan tjock och kraftig och avslutas av den smala utskjutbara äggläggaren, som kan tänjas ut till samma längd som kroppen i övrigt. Hos hanen är bakkroppen däremot mycket smal och av ungefär samma längd som hos honan samt avslutas av den av ett par tvådelade skänklar bildade tångliknande kopulationsapparaten (fig. 4). Av skänklar-

nas leder är den innersta ej fullt dubbelt så lång som bred; den är försedd med talrika styva borst samt har på insidan en stor och kraftig, nästan cylindrisk, borstbärande papill. Den yttre leden, vars längd är obetydligt mindre än innerledens största bredd, är i spetsen försedd med en starkt kitiniserad, svartbrun, kupig kitinplatta, vars yttre rand är djupt och kamlikt inskuren. På yttre sidan bär denna led några tämligen styva borst, samt i spetsen runt om kitinplattan ett växlande antal nästan cylindriska papiller, som vardera bära ett litet men tydligt borst. Ovanför den korta och raka penis ligga tvenne tudelade, ljusa kitinplattor, av vilka den övre i bakkanten på vardera halvan har två borstbärande papiller av samma ut-

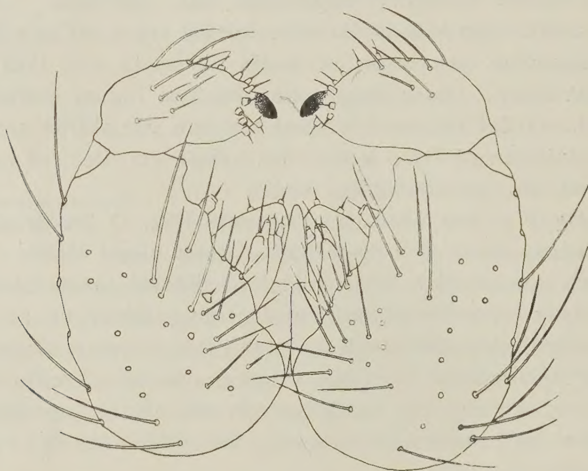


Fig. 4. Hanens kopulationsapparat.

seende och storlek som papillerna kring yttre skänkelledens kitinplatta. Den undre plattans halvor äro uppdelade i vardera fyra långa, kraftiga papiller, av vilka de tre inre äro långa och bära vardera ett mycket kort borsthår, medan den yttre däremot är kortare och utrustad med ett jämförelsevis långt och kraftigt borst.

Äggen (fig. 5 och 6) äro omkring 0,15 mm långa, till formen korvlika, svagt böjda och till färgen först blekt, sedan mörkare köttröda. Skalet är glatt och glänsande.

Larverna (fig. 7 a) ha till en början samma färg som äggen och äro ej längre än dessa. Allteftersom de tillväxa, förändras färgen, så att de yngsta larverna inuti gallbildningen äro svagt, nästan genomskinligt mjölkvita, medan de som fullväxta däremot äro gulvita. De nå då en längd av omkring 1 mm i fullt utsträckt tillstånd. Antalet segment är som hos övriga gallmygglarver 14, d. v. s. huvud och s. k. hals samt 3 mellankropps- och 9

bakkroppssegment. Huvudet och halsen kunna dragas fullständigt in i första mellankroppssegmentet. Larvens hud är tätt besatt med oregelbundna tvärrader av ytterst små papiller utom på huvudet och halsen, som äro fullständigt glatta.

Huvudet (fig. 7 b) är kupolformat och vid basen omgivet av en svagt men tydligt kitiniserad ring. Munöppningen sitter ventralt alldeles intill kitinringen och omgives av 4 sinsemellan genom smala tvärbalkar sammanbundna kitinstavar. Dessa stavar utgå var för sig från den ventrala delen av kitinringen, medan de ungefär i huvudets mittpunkt sammansmälta till en enda, som dorsalt förenas med kitinringen. Närmast ovanför



Fig. 5. Ägg.



Fig. 6. Ägg i hårbeklädnaden på ett ungt skott.

munöppningen bära dessa stavar ett par starkare kitiniserade papiller, vilkas betydelse och finare struktur är okänd. Antennerna äro efter allt att döma enledade och ha vardera på utsidan en ytterst liten okitiniserad rund fläck, sannolikt en sinnespor. De utgå från de båda tunna hudpartierna på huvudets sidor och äro riktade snett nedåt. På den s. k. halsen sitta ögonen, som utgöras av tvenne djupt under huden insänkta pigmentfläckar. Spatula saknas fullständigt. Stigmer finnas på första och tredje mellankroppssegmentet samt på samtliga bakkroppssegment utom på det näst sista. Mot vanligheten hos gallmygglarverna är deras antal således 10, vilket f. ö. tydligt framgår vid närmare undersökning av de grövre trakéstammarnas förlopp. Analöppningen utgöres av en längsställd springa på sista segmentet.

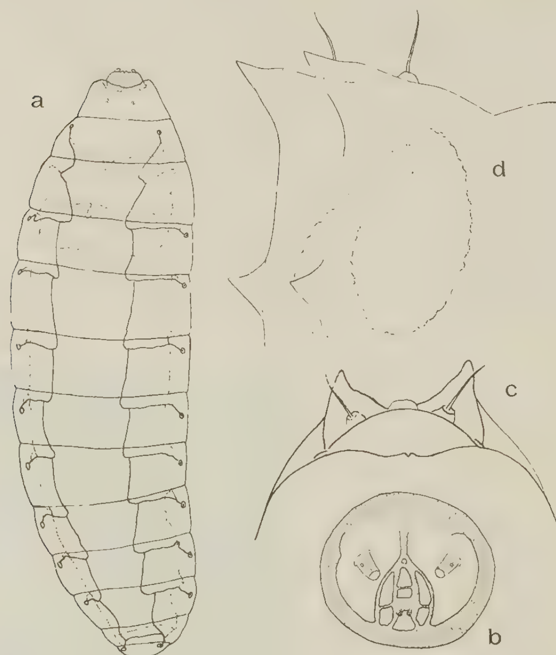


Fig. 7. Larv med de grövre trakéstammarna inritade (a), larvens huvud, sett framifrån (b) samt främre delen av puppan, sedd bakifrån (c) och snett från sidan (d).

Puppan liknar övriga gallmyggpuppor. Den bär på huvudet 2 par tornar - ej 3 par som tidigare uppgivits — nämligen 1 par hjässtornar och 1 par ögontornar (fig. 7 c och d). Båda paren äro koniska och skarpt tillspetsade. Bakom och något innanför vardera hjässtornen sitter en kraftig, borstbärande papill.

Krysantemumgallmyggans utveckling och levnadssätt.

De fullbildade myggorna framkläckas i regel på natten. Kläckningsmaximum infaller enligt Weigel och Sanford under timmarna närmast efter midnatt.

Vid kläckningen arbetar sig puppan ut genom gallbildningens spets, till dess att huvudet och mellankroppen samt en liten del av bakkroppen bli fullt synliga. Den tjockaste delen av bakkroppen klämmes däremot fast i öppningen, och efter kläckningen sitter det gråvita puppskinnet länge kvar i spetsen av den tomma gallbildningen. Honorna synas vara något talrikare än hanarna. Weigel och Sanford funno i ett material av 829 myggor 365 (44 %) hanar och 464 (56 %) honor. De fullbildade myggorna leva endast

kort tid, befruktade honor sannolikt ej längre än 12 timmar, obefruktade däremot i 2—3 dygn. Hanarna synas leva knappt ett dygn. Honorna befruktas i regel redan under de första timmarna efter kläckningen, stundom t. o. m. innan de hunnit att helt befria sig från pupphöljet. Äggläggningen börjar dock i allmänhet ej förrän under de första morgontimmarna. Äggen läggas strödda eller i oregelbundna hopar i luddet på de utväxande skotten och stundom så tätt, att skotten redan för blotta ögat synas rödfläckiga. Enligt GUYTON (1919) lägger varje hona mellan 80 och 150 ägg.

Äggens utvecklingstid är under normala förhållanden i genomsnitt 5 dygn. Om förhållandena äro mycket gynnsamma, kan den förkortas till 3 och i motsatt fall förlängas ända till 16 dygn.

Den unga larven tränger efter framkomsten ur ägget in i växten, dock endast i unga, växande, aldrig i fullt utväxta partier. Inuti växten genomlöper den sedan hela sin utveckling. Efter larvens inträngande dröjer det vanligen omkring en veckas tid, innan man någorlunda tydligt kan skönja en första antydan till den blivande gallbildningen. Denna är till en början alltigenom tämligen mjuk. Larven ligger då tätt omsluten av växtvävnad, och det är därför ganska svårt att frampreparera den i oskadat skick. Snart uppstår emellertid i gallbildningens mitt en jämförelsevis rymlig hålighet, vars vägg efter hand blir hård och fast. Den utväxta gallbildningen är en 2—3 mm lång, till formen rundat avlång, vårtlik svulst, som i yttersta spetsen vanligen är något tätare hårig och ofta rödaktigt färgad. Med omkring ⅔ av sin längd skjuter den snett ut från underlaget, endast mycket sällan ligger den helt insänkt i växtvävnaden. Varje gallbildning är enkamrig och innehåller blott en enda larv. Där två gallbildningar anlagts tätt intill varandra, sammanväxa dock ofta deras väggar, så att en tvåkamrig bildning uppstår. Stundom kan på liknande sätt t. o. m. en trekamrig bildning uppstå. Gallbildningarna anträffas såväl på bladen som på stjälkarna och stundom även på blomställningarna. På bladen sitta de företrädesvis på översidan på den släta ytan mellan de grövre nerverna, sällan eller aldrig mitt på dessa. De på stjälkarna sittande gallbildningarna äro i regel betydligt mera utåtriktade än de, som sitta på bladen, och peka stundom t. o. m. nästan rakt ut från underlaget. De äro dessutom i regel föga djupt insänkta i detta.

Myggans utveckling från ägg till fullbildad tar enligt WEIGEL och SANFORD en tid av lägst 27, högst 52 dygn, i medeltal 35 dygn, vilket stämmer väl överens med de iakttagelser, som gjorts på kulturerna vid växtskyddsanstalten.

Vad beträffar antalet årligen uppträdande generationer ansåg sig ESSIG (1916) kunna konstatera endast två sådana: »under sommarmånaderna augusti, september och oktober når utvecklingen sitt maximum, med alla stadier talrikt representerade. Därefter inträder så småningom en minsk-

ning, vilken fortsätter till följande vår och sommar. De fullbildade myggorna av sommargenerationen ge upphov till ett mycket stort antal larver, som övervintra i gallbildningarna på blad och stjälkar. Dessa larver nå fullbildat stadium följande vår och ge upphov till sommargenerationen, varför blott dessa två generationer tyckas förekomma under ett år.»

WEIGEL och SANFORD iakttogo emellertid vid sina treåriga undersökningar (1917—1919) alltsomallt sex skilda generationer fullbildade myggor, varav tre på våren från mitten av februari till början av juni, vilka tydligen motsvara den av ESSIG omnämnda övervintrande generationen, samt tre på hösten från senare hälften av augusti till slutet av november, motsvarande ESSIGS sommargeneration.

Tydliga uppehåll i utvecklingen skulle alltså enligt dessa iakttagelser inträffa under ett par månaders tid såväl på sommaren som på vintern. Då förekomsten av sådana uppehållsperioder givetvis skulle kunna få betydelse för krysantemumgallmyggans bekämpning, var det av viss vikt att denna fråga undersöktes så ingående, som förhållandena tilläto. Under de fem år krysantemumgallmyggan hållits i kultur i anstaltens växthus ha emellertid inga sådana uppehåll i utvecklingen kunnat iakttagas, utan det har tvärtom visat sig, att så länge det funnits tillgång på unga eller i varje fall ej fullt utvuxna krysantemumplantor, de olika myggenerationerna avlöst varandra oavbrutet och efter hand kommit att alltmera gripa in i varandra, så att man redan efter några månaders tid kunnat finna alla utvecklingsstadier samtidigt. Först när plantorna blivit så gamla eller så skadade, att de ej längre utvecklat några nya skott, i vilka de unga larverna kunnat tränga in, ha myggornas antal ej längre ökat utan efter någon tid börjat att minskas. Om då inga unga plantor insatts till myggorna utan dessa fått nöja sig med de gamla förstörda plantorna, vilka snart börjat vissna, har hela myggstammen mycket hastigt förintats. Alla yngre larver ha nämligen dukat under, sannolikt redan under de första dygnen, och endast pupporna och de förpuppningsfärdiga larverna ha kunnat fullborda sin utveckling. De ha dock ej sedermera kunnat sörja för sin avkomma, ty även om det kommit till äggläggning ha de ur äggen framkommande larverna icke förmått intränga i de torra växtvävnaderna utan dött av hunger eller uttorkning. I de fall däremot, då myggorna haft ständig och riklig tillgång på unga växande plantor, har myggstammen snabbt ökats, oberoende av årstiden.

Enligt de erfarenheter, som gjorts vid anstalten, är alltså myggstammens storlek och tillväxt i slutna hus med tämligen jämn temperatur i första rummet beroende av tillgången på krysantemumplantor i lämpligt stadium.

När krysantemumkulturerna avslutas i november eller december och husen i samband därmed utrymmas, inträffar däremot en verklig katastrof för myggorna, vilka därigenom hotas av fullständig förintelse. Så långt

går det dock i regel ej, ty erfarenheten visar, att i allmänhet även nästa års krysantemumkulturer ganska snart befinnas vara angripna även i de fall, då med säkerhet inga myggor kunnat inkomma i husen från annat håll. Det var därför av stor vikt att vinna full klarhet i hur denna »övervintring» tillgår.

I början av december 1936 anskaffades från Tungelsta ett 100-tal jordslagna krysantemumstubbar av de svårast angripna sorterna. Dessa stubbar utgjorde en mindre del av dem, som vederbörande odlare behållit som blivande moderplantor för 1937 års krysantemumkulturer och hade alltså icke behandlats på annat sätt än vad som är allmänt brukligt. Stubbarna befriades nu sorgfälligt från alla gröna delar, varefter den gamla jorden avlägsnades från rötterna. De sålunda rensade stubbarna nedsattes därpå i tvenne planteringslådor med helt ny jord, 50 stubbar i varje. De bortrensade växtdelarna liksom även alla i den gamla jorden anträffade blad- och stjälkrester fördelades sedan på ett par vanliga kläckningslådor med instuckna glasrör, och på samma sätt förfors även med den jord, som följt med stubbarna. Halva antalet lådor, d. v. s. en låda med stubbar, en med bladrester o. s. v. och en med jord, insattes i kylskåp, där de sedan förvarades frostfritt vid en temperatur av omkring + 3° C, medan de övriga sattes ut i en källargång, där medeltemperaturen under månaderna december—mars var + 0,5° och där temperaturer av — 5° och därunder (lägst — 8°) förekommo endast 10 dagar, nämligen 8—10 och 26—27 februari samt 8—12 mars. Den 16 april inflyttades samtliga lådor i rumstemperatur, varvid stubblådorna insattes i var sin tyllbur. Ur de lådor med stubbar, växtavfall och jord, som övervintrats i den kalla källargången framkläcktes icke en enda mygga, liksom ej heller ur lådan med de frostfritt övervintrade stubbarna. Ur lådan med det frostfritt övervintrade växtavfallet framkommo däremot under de följande 14 dagarna talrika myggor, den första redan dagen efter inflyttningen. Några få myggor framkommo även ur den frostfritt övervintrade jorden. Denna visade sig sedermera ha innehållit några oansenliga bladrester med gallbildningar, som vid rensningen råkat undgå uppmärksamheten.

Detta synnerligen enkla försök visar alltså med all önskvärd tydlighet dels att krysantemumgallmyggan ej förmår uthärda ens kortvariga och jämförelsevis lindriga köldperioder, dels ock att den i växthus kan »övervintra» som puppa eller fullväxt larv inuti gallbildningarna och att den mycket väl kan förbli i dessa stadier under en tid av 4—5 månader och sannolikt ännu längre vid en temperatur av ett par, tre grader över fryspunkten.

Krysantemumgallmyggan kan emellertid även på annat sätt överleva mellantiden mellan tvenne krysantemumkulturer, nämligen såsom larv inuti moderplantornas gröna skott. Iakttagelser, som gjorts i anstaltens

växthus, visa, att dessa skott oftast bli äggbelagda, innan årets kulturer avslutas. Den temperatur av mellan + 4 och + 8°, vid vilken moderplantorna sedan i allmänhet förvaras till dess sticklingarna utplanteras, kunna larverna mycket väl fördraga, utan att därav påverkas på annat sätt än att deras utveckling förlöper betydligt långsammare än normalt. Någon övervintring i egentlig mening kan det alltså varken i ena eller andra fallet vara tal om.

Hur många generationer, som uppträda årligen, har däremot ej mera ingående undersökts, då metoderna för bekämpningsarbetet knappast i nämnvärd grad kunna påverkas därav. Eftersom generationerna i genomsnitt följa på varandra med omkring 5 veckors mellantid, borde man visserligen under tiden från mitten av mars, då sticklingarna vanligen börja »stickas», till slutet av november, då krysantemumhusen i allmänhet utrymmas, kunna räkna med minst 7 generationer, men då sticklingarna under de första 3—4 veckorna i regel ej hållas vid högre temperatur än + 12°, går utvecklingen under denna tid ganska långsamt, varför man säkerligen ej kan räkna med mera än högst 6 generationer årligen på sådana krysantemumplantor, som under hela sommaren odlas under glas.

Under gynnsamma förhållanden kan krysantemumgallmyggan även uppträda i det fria, vilket framgår av en iakttagelse i Tungelsta 1937. Några exemplar av sorten Blanche du Poitou, som stått i bänk sedan slutet av april, befunnos nämligen ha enstaka ännu knappt utvuxna gallbildningar på några av de yngsta bladen, när de vid midsommartiden åter flyttades in i husen. Då temperaturen under både maj och juni var ovanligt hög — omkring 3° högre än normalt — måste de larver, som åstadkommit dessa gallbildningar, ha framkläckts ur ägg, som avlagts på plantorna tidigast i slutet av maj. Att dessa larver skulle härröra från ägg, som lagts på plantorna, innan dessa flyttades ut, är otänkbart. Temperaturen i det fria var nämligen alltsedan början av maj så hög — även nattetid — att larverna skulle ha hunnit både förpuppas och kläckas långt före inflyttningen. Ett sådant antagande motsäges f. ö. även av de angripna bladens ringa ålder. För de äggläggande honorna måste det emellertid ha varit särskilt gynnsamt, att bänkgården på alla sidor var omgiven av växthus eller träddungar, som åstadkommo ett nästan fullständigt vindskydd och en avsevärt förhöjd temperatur, i synnerhet på dagen. Så svaga och bräckliga varelser som dessa gallmyggor skulle nämligen helt säkert drivits bort från kläckningsplatsen redan av ett ganska måttligt vinddrag och därigenom hindrats från att avlägga sina ägg på där befintliga plantor. Det ringa antalet unga gallbildningar på dessa plantor ger dock ganska tydligt vid handen, att livsvillkoren för krysantemumgallmyggan i det fria även i gynnsammaste fall äro synnerligen vanskliga. Att gallmyggan i Sverige eller ens i norra Europa skulle kunna överleva en vinter i det fria synes vara alldeles

uteslutet. Något sådant skulle nämligen endast kunna inträffa i områden med nästan fullständigt frostfria vintrar. Visserligen föreligger en uppgift av WEIGEL och SANFORD, enligt vilken krysantemumgallmyggan i vissa delar av Amerika kan överleva vintern i det fria. Detta strider dock icke mot vad som i det föregående nämnts om dess ringa köldhärdighet, då denna uppgift, som endast gäller larver och puppor inuti gallbildningarna, hänför sig till staden Rosslyn i Virginia, där januarimedeltemperaturen enligt tillgängliga källor i normala fall icke torde understiga + 5°.

Värdväxter och skadegörelse.

I växthus lever och utvecklas krysantemumgallmyggan, så vitt man kunnat finna, uteslutande på krysantemum, d. v. s. på *Chrysanthemum indicum* och alla dennas varieteter. *Chr. frutescens* tycks den däremot icke angripa, i varje fall ha de årslånga överföringsförsök, som utförts vid växtskyddsanstalten, fullständigt misslyckats. Vilken som är den ursprungliga värdväxten är däremot okänt. Att denna icke alldeles betydelselösa fråga hittills blivit förbisedd beror givetvis på att man, så länge krysantemumgallmyggan ansågs vara identisk med Löw's art, utan vidare antog dess värdväxt vara *Chrysanthemum atratum* och andra för *hypogaea* angivna krysantemumarter. Det är naturligtvis icke uteslutet, att krysantemumgallmyggan i det fria lever på någon krysantemumart, men då alla övriga kända *Diarthronomyia*-arter leva på *Artemisia*-arter är det onekligen ganska troligt, att någon *Artemisia*-art är den egentliga värdväxten även för krysantemumgallmyggan. Härför talar också det förhållandet, att just de områden vid Nordamerikas Stillahavskust, som kunna förmodas vara detta skadedjurs hemland, äro synnerligen rika just på *Artemisia*-arter.

Hittills är det emellertid endast dess uppträdande på krysantemum, som visat sig ha ekonomisk betydelse. I många fall föreligger uppenbarligen en viss skillnad mellan olika sorter i fråga om angreppens styrka, men varpå denna skillnad beror är svårt att säga.

I allmänhet synes skadegörelsen vara svårast på storblommiga sorter med tjock och kraftig stjälk, medan spensliga och småblommiga sorter mestadels förefalla att endast bli lindrigt angripna eller stundom t. o. m. helt skonade. Härvidlag är det väl icke enbart sorternas olika grovlek i och för sig, som är utslagsgivande, utan snarare den därmed växlande beskaffenheten hos bladens och stjälkarnas vävnader. Spensligheten hos en sort kan emellertid skydda mot gallmyggangrepp, blott när det finns tillgång till plantor av någon lämplig storvuxen sort. Där inga sådana finnas, eller där de äro alltför fåtaligt representerade, kunna nämligen, enligt vad

erfarenheten visat, även spensliga sorter bli mycket svårt skadade. En granskning av skadornas omfattning på de tyvärr ganska få sorter, som funnos i de förut omnämnda Tungelsta-odlingarna gav till resultat att i samtliga hus alla plantor av de båda storblommiga sorterna Mona Davis (6 200 plantor) och Le Pactole (100) samt av de relativt småblommiga sorterna Sussex (1 200) och Mensa (2 200) hade blivit totalt förstörda. Av de storblommiga sorterna Luana (1 400), Blanche du Poitou (3 000), Mrs Pulling (2 000) samt Queen Mary (1 900) voro i vissa hus alla plantor förstörda, men i andra hus ej mer än hälften eller fjärdedelen av plantorna. De båda småblommiga sorterna Buckingham och Kathleen Thompson voro däremot praktiskt taget oskadade, om ock den förra uppvisade strödda bladgaller, som dock ej hade betydelse för plantornas saluvärde.

Givetvis kan utom den växlande beskaffenheten hos bladens och stjälkarnas vävnader även sorternas olika tidighet spela en viss roll, ifall t. ex. ett angrepp inträffar först när de tidigaste sorterna redan börja närma sig blomningsstadiet. Inträffar däremot ett angrepp redan på våren, torde tidigheten i och för sig icke spela någon roll. Att denna egenskap har betydelse endast vid sena angrepp, synes f. ö. framgå av iakttagelserna i Tungelsta beträffande den tidiga sorten Queen Mary. I det hus, där gallmyggorna uppträdde först, blevo nämligen alla plantor av denna sort totalt förstörda liksom alla plantor av övriga storblommiga, men senare sorter. I ett annat hus, där gallmyggan började uppträda betydligt senare, blevo såväl av Queen Mary som av några andra tidiga sorter endast 10—15 % av plantorna skadade, och detta dessutom mindre svårt än i förstnämnda hus, medan däremot av de senare sorterna praktiskt taget alla plantorna blevo förstörda.

Att emellertid även andra egenskaper inverka på ett gallmyggangrepp synes framgå bl. a. av en iakttagelse i ett växthus i Hässelby Villastad i mitten av oktober 1942. Här var vid denna tid en kultur på 1 200 plantor av sorten Robertson fullständigt förstörd av gallmyggor, som måste ha börjat uppträda redan i juli, då plantorna inflyttades från bänkgården. I samma hus funnos även omkring 300 plantor av den mera lågvuxna sorten Edmonton White, vilka emellertid visade sig vara fullständigt oskadade, trots att de inflyttats samtidigt med de andra. Det förefaller alltså troligt att även andra sortegenheter, t. ex. sådana som äro knutna till doften, kunna verka lockande eller frånstötande på myggorna, ty annars vore det svårt att förstå, varför de icke angripit denna Edmonton White lika gärna som Robertson.

De förluster, som krysantemumgallmyggan förorsakat i de hittills angripna svenska odlingar, för vilka uppgifter föreligga, voro i vissa fall så små, att vederbörande odlare ansåg sig kunna lämna dem fullständigt utan avseende, i andra däremot mycket betydande, ehuru tydligen ingenstädes



Fig. 8. Av krysantemumgallmyggan angripet blad med talrika gallbildningar.

så stora som i Tungelsta. Här uppskattades förlusterna hos trenne odlare till omkring 14 000: — kronor på sammanlagt omkring 30 000 plantor.

Betydelsen av den skadegörelse, som gallmygglarverna åstadkomma, ligger framför allt i att de genom sina gallbildningar förorsaka tillväxthämningar, vilkas styrka är beroende ej blott av gallbildningarnas antal utan i minst lika hög grad av deras plats.

Vanligast, men i och för sig av ganska underordnad betydelse, äro gallbildningarna på bladen. I lindrigaste fall sitta dessa bladgaller mycket glest och framkalla inga nämnvärda förändringar i den omgivande bladytan. Först när de uppträda i större antal, kunna de störa helhetsintrycket av plantan, som då vanprydes ej blott av de vårtlika svulsterna själva, utan kanske än mer av de sneda och i kanten vanligen oregelbundet hopsnörda och ofta rynkiga bladen (fig. 8).

Av vida större betydelse äro de gallbildningar, som ha sin plats i själva blomkorgen eller omedelbart under denna, därigenom att de hindra utvecklingen av de närmast sittande småblommorna, böja hela korgen åt ena



Fig. 9. Krysantemumblomma, som blivit böjd och ensidigt utvecklad till följd av enstaka gallbildningar på stjälken och i blomman.

sidan eller missbilda denna på olika sätt (fig. 9). Redan några få sådana gallbildningar kunna förorsaka så allvarliga fel hos »blommorna», att dessa förlora nästan allt saluvärde.

De svåraste följderna av ett gallmyggangrepp inträffa dock, när gallbildningarna uppträda på de unga skotten. Detta är nästan alltid fallet vid tidiga angrepp. Plantorna stanna då i växten, bli ofta krokiga och vridna samt starkt förtjockade och få av de tätt samlade gallbildningarna ett grovknottrigt utseende (fig. 10 och 11). Blad- och blomknopparna skadas i



Fig. 10. Av krysantemumgallmyggan förstörd planta av sorten Mona Davis från Tungelsta november 1936. Höjden blott 35 cm.

regel så svart, att de antingen icke utvecklas alls eller på sin höjd bli starkt förkrympta och svårt missbildade. Plantor av så storvuxna sorter som t. ex. Luana och Mona Davis, som vid slutad drivning normalt skola ha nått en



Fig. 11. Toppskott av en av krysantemumgallmyggan fullständigt förstörd planta av sorten Mona Davis från Tungelsta november 1936.

höjd av omkring 1½ meter, ha vid tidiga angrepp visat sig kunna bli så starkt tillbakasatta, att de aldrig nå mer än omkring 1 fots höjd och ej heller förmå utveckla några blommor.

Redan ganska lindriga gallmyggangrepp kunna emellertid även på annat sätt skada plantorna, nämligen genom bristningar i stjälkar och bladskaft, som genom angreppen bli så sköra, att de brytas redan vid jämförelsevis lätta påfrestningar. Sådana skador ha hittills endast observerats vid ett enda tillfälle, nämligen hösten 1938, då ett par odlare i Hässelby Villastad fingo åtskilliga plantor, i synnerhet av sorten Engelhardt, förstörda på detta sätt. Bristningarna visade sig som tvärställda, vinkliga insnitt av ett par millimeters djup och sutto alltid omedelbart ovanför en gallbildning (fig. 12).

Efter allt att döma framkallas dessa bristningar av spänningar, som upp-

stå i de vävnader, som omge gallbildningen. I början är såret ganska omärkligt, men i den mån som skottet tillväxer dragas sårkanterna alltmer i sär, så att även djupare vävnadsskikt slitas sönder. I enstaka fall kunna även längsgående bristningar inträffa. Sedan tillväxten upphört, läkes såret genom utbildning av brunaktig korkvävnad.

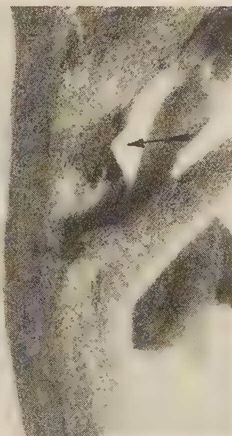


Fig. 12. Nästan läkt bristningssår på ett krysantemumskott. I nedre kanten synas rester av en gallbildning med en utskjutande förtorkad myggpuppa.

Det är emellertid troligt, att även t. ex. oregelbunden vattning eller för hög luftfuktighet bidragit att framkalla dessa skador. De erinra nämligen något om de bristningar i stjälken, som stundom uppkomma genom starka växlingar i de inre vävnadernas vattenhalt. Särskilt hos sorter med grov och kraftig stjälk kunna nämligen bristningar uppstå i den föga tänjbara överhuden, orsakade av svällningar av de underliggande vävnaderna, som utsatts för ett plötsligt och starkt vattenöverskott.

Bekämpningsåtgärder.

Alltsedan krysantemumgallmyggan först uppträdde som skadedjur i Amerika 1915 har dess bekämpning varit föremål för talrika undersökningar och försök.

Förklarligt nog var det i början endast direkta bekämpningsåtgärder under pågående härjning, som ansågos ha någon betydelse, och som därför också först och främst prövades och praktiserades. Det befanns emellertid snart, att dessa åtgärder ej alltid voro fullt tillräckliga, och att gallmyggorna ofta mot förmodan ånyo uppträdde på följande års kulturer, även i de hus, där under tiden inga gallmyggor kunnat införas från annat håll. Genom fortsatta undersökningar kom man snart underfund med varpå detta återuppträdande av gallmyggorna berodde, och det blev då klart, att man måste vidtaga lämpliga åtgärder även under tiden mellan härjningarna, d. v. s. under vintern, sedan krysantemumhusen utrymts.

Åtgärder under pågående härjning.

Redan de första undersökningarna av krysantemumgallmyggans levnadssätt hade tydligt visat, att de inuti gallerna levande larverna och pupporna äro oåtkomliga för såväl vätskor som gaser, och att man fördenskull måste försöka oskadliggöra antingen själva myggorna omedelbart efter deras

framkomst ur pupporna eller de i de nya skottens hårbeklädnad liggande äggen.

Mot myggorna kunna av praktiska skäl endast rökningar eller gasbehandlingar komma i fråga. Som förut omnämnts framkläckas myggorna under hela natten, företrädesvis dock först efter midnatt, och börja lägga ägg redan efter några få timmar. Krysantemumhusen måste därför stå under behandling redan vid mörkrets inbrott. Eftersom vidare myggornas kläckning kan fortsätta i 5—6 veckors tid, böra behandlingar företagas varje natt under lika lång tid.

Mot äggen synes utom besprutning endast gasbehandling med cyanväte kunna komma ifråga. Besprutning förefaller otvivelaktigt vara att föredraga så länge plantorna äro så små, att de ej kräva några större vätskemängder. Sedan plantorna däremot blivit så stora att de ej utan mycket stort besvär kunna besprutas tillräckligt noggrant och grundligt, borde cyanvätebehandling kunna göra bättre nytta, förutsatt naturligtvis att äggen dödas redan av de låga koncentrationer, som man måste hålla med hänsyn till plantorna. Då äggens utveckling i vanliga fall tar en tid av 5 dygn, böra behandlingarna — likgiltigt om man väljer besprutning eller gasbehandling — upprepas vart fjärde dygn under minst ett par månaders tid.

Försök med nikotin.

I enlighet med ovannämnda riktlinjer utfördes 1937 i Tungelsta tre olika bekämpningsförsök med nikotin nämligen dels besprutning mot äggen, dels såväl rökning som bepudring mot myggorna. Några försök med cyanväte gjordes ej vid detta tillfälle då det ej fanns utrymme för mer än nämnda tre försök. Cyanvätet var för övrigt vid denna tid ännu ej allmänt tillgängligt för trädgårdsodlarna och hade alltså ej samma stora praktiska betydelse som nu.

I mitten av maj påbörjades dessa försök i samma tre hus — här betecknade A, B och C — där den svåra skadegörelsen ägt rum året förut, och där plantorna nu åter visade sig tätt besatta med gallbildningar. I huset A besprutades plantorna var tredje—fjärde dag med 2 % Nicotoxinbad (= 0,2 % nikotin) i huset B bepudrades de varje kväll med Dana Nikotinpuder (D. N. 8), innehållande 8 % nikotin, och i huset C slutligen röktes de varje natt med Jofurolrökpulver. Försöken pågingo sedan oförändrat i 2 månaders tid, varefter plantorna den 15 juli underkastades en första omsorgsfull granskning. Därvid visade det sig att alla tre metoderna hade haft god verkan, i det att samtliga plantor i de tre husen voro praktiskt taget oskadade. Någon fullständig utrotning av myggorna hade dock ej dittills ägt rum. Visserligen voro alla yngre blad och alla skott till synes fullständigt fria från gallbildningar men på de äldsta bladen funnos några få gallbild-

ningar, som innehöllo larver eller puppor. Dessutom iakttogos i ett av husen även enstaka kringflygande mygghonor, och antagligen funnos sådana även i de båda övriga husen.

Försöken fortsattes emellertid även efter den 15 juli, ehuru med den förändringen att rökningarna nu ersattes med besprutningar, eftersom de befunnos vara alltför dyrbara för att kunna löna sig i praktiken. Plantorna underkastades tid efter annan hastiga granskningar, till dess att en noggrann slutgranskning företogs de första dagarna i december. Därvid bekräftades i stort sett erfarenheterna från juligranskningen. I husen A (besprutning) och C (rökning + besprutning) voro plantorna sedan flera månader tillbaka fullständigt fria från gallbildningar. I huset B (bepudring) påträffades däremot ett 20-tal nära varandra stående plantor, som voro svårt skadade, medan alla andra voro praktiskt taget oskadade. För ytterligare kontroll av resultatet av besprutningarna togos från huset A ett 30-tal stubbar med väl utvecklade skott. Dessa skott inplanterades i en tyllbur vid anstalten och höllos där i kultur till början av februari, men inga myggor visade sig, och ej heller kunde några gallbildningar upptäckas.

Ur försökstekniskt synpunkt kan man visserligen finna åtskilligt att anmärka mot dessa försök, särskilt mot att det ej fanns några obehandlade plantor till jämförelse. Det var emellertid omöjligt att anordna en sådan kontroll, då anstalten ännu ej förfogade över egna växthus utan helt och hållet var hänvisad till nämnda privata växthus, vilkas ägare efter föregående års tråkiga erfarenheter helt naturligt voro angelägna om att få skadedjuret så snabbt och så fullständigt som möjligt utrotat ur sina växthus. Av de utförda försöken framgår dock, att nikotin är användbart i alla former, men att det ger fullt tillfredsställande resultat endast vid besprutning och rökning.

Senare utförda försök ha visat, att man ej behöver använda så stark nikotinkoncentration som 0,2 %. Gränsen för nikotinets utspädning går nämligen i detta fall vid 0,1 %, motsvarande 1 liter av ett 10 % preparat på 100 liter vatten. Av denna koncentration dödas nämligen omkring 95 % av äggen, vilket i praktiken torde vara fullt tillräckligt i all synnerhet som man vid varje besprutning mot dessa ägg — likgiltigt vilken koncentration man använder — måste räkna med att ägg i större eller mindre antal ligga så väl skyddade, att de ej kunna träffas av vätskeduschen.

Lägre nikotinkoncentrationer göra däremot alltför liten nytta för att komma till användning i detta fall. Vid en nikotinhalt av 0,05 % dödas sålunda ej mer än omkring 50 % av äggen.

Då äggen ligga ganska väl instuckna i de unga skottens hårbeklädnad eller i de svåråtkomliga bladvecken, bör nikotinvätskan ha en tillsats av 0,5—0,75 % såpa eller någon lämplig ersättning därför. I annat fall tränger den ej in mellan håren eller i bladvecken och träffar därför endast de yt-

ligast liggande äggen. Såptillsatsen ökar däremot vätskans vätningsförmåga och därmed besprutningens effektivitet i mycket hög grad.

Försök med cyanväte.

Några försök att bekämpa gallmyggan medelst cyanvätebehandling kunde tyvärr på grund av mellankommande hinder ej göras förrän 1942. De försök, som då utfördes, avsågo givetvis att pröva vilken minsta cyanvätekoncentration, som erfordras för att döda myggorna och deras ägg. Därvid visade det sig att myggorna äro ytterst känsliga för cyanvätets inverkan. De dödades nämligen mycket hastigt — på blott några få minuter — redan vid en gaskoncentration ov 0,004 volymprocent, motsvarande 20 gr »Cyanogas» pr 100 kbm. T. o. m. ännu lägre koncentrationer visade sig vara fullt tillräckliga. Det var emellertid omöjligt att med de hjälpmedel, som stodo till förfogande, beräkna dessa lägre gaskoncentrationer med någon större noggrannhet. Utom svårigheten att exakt uppmäta de små kvantiteter »Cyanogas», som erfordrades för dessa försök, vilka utfördes i ett gastätt skåp av blott 0,25 kbm rymd, kom också svårigheten att ens tillnärmelsevis uppskatta de gasförluster, som uppstå på olika sätt, t. ex. genom att alltid någon liten del av gasen absorberas av skåpets väggar. Praktiskt betyda dock dessa brister ganska litet, eftersom förhållandena t. o. m. i mycket goda och täta växthus endast medge ytterligt grova beräkningar av den verkliga gaskoncentrationen.

Vid en gaskoncentration av 0,004 volymprocent och däröver dödas myggorna som nämnt mycket hastigt. I regel hinna de ej ens befria sig ur puppan utan bli kvarsittande i denna med högst främsta delen av kroppen fri. Någon parning mellan könen kommer därför aldrig till stånd och ännu mindre naturligtvis någon äggläggning.

En så låg gaskoncentration som 0,004 volymprocent har ingen skadlig inverkan på krysantemumplantorna, under förutsättning naturligtvis att man noga iakttager de försiktighetsåtgärder, som man med hänsyn till växterna alltid måste vidtaga vid cyanvätebehandlingar i växthus.

Äggen äro betydligt mera motståndskraftiga mot cyanväte än vad myggorna äro. Ännu vid en koncentration av 0,008 volymprocent blir resultatet ganska otillfredsställande, i det att högst omkring 95 % dödas därav. Först vid en koncentration av omkring 0,01 volymprocent kan man beräkna att samtliga ägg dödas. Vid koncentrationen 0,012 volymprocent dödas alla ägg redan vid 2 timmars behandling. Redan vid 0,01 volymprocent komma vi emellertid upp till den för krysantemum högsta tillrådliga koncentrationen, och då det är en känd sak att unga skott, d. v. s. just de delar av växten, där äggen läggas, äro mycket känsliga för cyanväte, kan man ej tillråda användningen av så hög koncentration utan att samtidigt framhålla den därmed förenade risken för växterna.

De cyanvätekoncentrationer, som här angivits, äro beräknade för fullt gastäta rum, vilket betyder att man i växthus, som ju alltid — även i bästa fall — äro mycket otäta, måste hålla en högre begynnelsekoncentration för att vara fullt säker på att koncentrationen ej alltför snart blir för låg. Genom iakttagelser på bladlöss och andra insekter, som lätt kunna hållas under observation, kan man dock ganska snart bilda sig en ganska god uppfattning om de olika husens täthet och vilka preparatmängder, som erfordras för en viss gaskoncentration.

Bekämpningskostnader.

Vid besprutningar mot krysantemumgallmyggans ägg är vätskeåtgången givetvis icke alltid densamma, utan den blir desto större ju glesare plantorna stå och ju större de bli. Medan de ännu äro kvar i sticklingsbäddarna är vätskeåtgången mycket ringa och man torde i allmänhet ej behöva beräkna mera än omkring 15 liter vätska för varje besprutning av 10 000 sticklingar. I allmänhet torde det dröja minst en månad innan dessa kunna utplanteras och under denna tid hinna de alltså besprutas 8—9 gånger. För dessa besprutningar åtgå sammanlagt 120—135 liter vätska. Under den följande månaden — efter utplanteringen alltså — blir vätskeåtgången däremot avsevärt mycket större beroende på hur utplanteringen skett. I de flesta fall torde man dock ej behöva beräkna mera än högst 50 liter vätska för var och en av de 6—7 besprutningarna under denna andra månad, d. v. s. sammanlagt 300—350 liter. För de 15 besprutningarna — en var fjärde dag — under båda månaderna bör vätskeåtgången alltså bli högst omkring 450 liter. Nikotinhalten bör, som nyss framhållits, helst vara något högre än 0,1 % och vi kunna alltså beräkna en förbrukning av omkring 5 liter tioprocentigt nikotinpreparat jämte 2,5 kg såpa. Kostnaden härför skulle enligt förkrigspriserna uppgå till högst omkring 15: — kronor, d. v. s. till 1,5 öre pr planta. Hur stor kostnaden skulle bli för närvarande tjänar det ej mycket till att orda om, eftersom den ringa tillgången på nikotin i landet tillsvidare förbjuder dess användning i växthus, där det ju med största fördel kan ersättas av cyanväte.

Detta senare bör i välbyggda hus ge utmärkt resultat redan i den svagaste koncentration, som man överhuvudtaget brukar använda, nämligen 0,005 volymprocent, motsvarande 25 gr »Cyanogas» pr 100 kbm växthusrymd. Vid cyanvätebehandlingar varje natt under 5—6 veckors tid blir totalförbrukningen av »Cyanogas» omkring 1 kg och kostnaden — enligt nuvarande pris — 20: — kronor pr 100 kbm.

Vad sedan arbetstiden beträffar, torde man böra under första månaden beräkna ½ och under andra månaden intill 1½ timmes tid för varje besprutning av 10 000 plantor, d. v. s. sammanlagt omkring 15 timmars tid. Cyanvätebehandlingarna ta däremot mycket liten tid i anspråk för den,

som hunnit förskaffa sig vana därvid, och det tar i detta fall ej nämnvärt längre tid att behandla ett stort hus än ett litet. 5—10 minuter torde vara det mesta man behöver beräkna för en cyanvätebehandling av ett växthus av ordinär storlek. Den sammanlagda arbetstiden för cyanvätebehandlingar, som upprepas varje natt under 5—6 veckors tid, behöver sannolikt ej beräknas till mer än några få timmar.

Åtgärder under vintern.

Om de i det föregående omnämnda bekämpningsåtgärderna utföras med tillräcklig omsorg och noggrannhet, kunna de utan tvivel leda till att krysantemumgallmyggan fullständigt utrotas. I praktiken når man dock sällan så långt, utan gör ofta följande år den tråkiga upptäckten, att gallmyggan uppträder på nytt. Detta beror som nämnt på att ett och annat exemplar av skadedjuret trots allt undgått förintelsen och under mellantiden hållit till antingen som ägg eller som larv på de tillvaratagna moderplantornas gröna skott, eller som fullvuxen larv eller puppa i kvarliggande bladrester och stjälkdelar.

En fullständig utrotning av krysantemumgallmyggan kräver därför, att besprutningarna eller gasbehandlingarna följas av vissa andra åtgärder. Dels böra sålunda alla i jorden befintliga larver och puppor på lämpligt sätt oskadliggöras, dels böra också sticklingarna, som kunna vara äggbelagda, underkastas särskild behandling.

I hus, där krysantemumplantorna stått i krukor eller lådor, böra dessa tömmas och renspolas. De fyllas sedermera med ny jord eller i varje fall med jord, som är fullständigt fri från krysantemumrester. Även golven böra rensas från växtavfall. Om golven äro hårda och fasta, torde det vara tillräckligt med en omsorgsfull sopning, men om de äro lösa och mjuka, är det åtminstone tillrådligt att skyffla bort det översta jordlagret.

I sådana hus däremot, där växterna varit friplanterade, är det betydligt svårare att avlägsna eller oskadliggöra växtavfallet. En metod, som uppges ha blivit praktiserad i Amerika med gott resultat (Stichter), är harpning eller sållning av jorden. Effektivast är det emellertid att byta jorden till så stort djup, att man kan vara fullt säker på att man lyckats bortskaffa alla blad- och stjälkrester. Ännu en metod bör nämnas i detta sammanhang, nämligen jordsterilisering med ånga. Denna metod, som redan fått stor användning på åtskilliga håll här i landet på grund av sin goda verkan mot en mängd i jorden levande skadedjur, t. ex. nematoder, och mot en del parasitära växtsjukdomar, torde därför vara värd att mera allmänt tilllämpas. Metoden, som kan varieras på flera sätt, går ut på att medelst vattenånga från en högtrycksångpanna upphetta jorden till en temperatur, som dödar de levande organismerna i jorden. Med lämpliga anordningar kan jorden ned till 60—70 centimeters djup lätt upphettas till över 90° C

på 15—20 minuter. Genom att hålla jorden övertäckt med presenningar under och efter behandlingen uppnår man dessutom en i allmänhet mycket god och jämn fördelning av värmen. Kostnaden för sådan jordsterilisering uppges vid normala bränslepriser variera mellan 50 öre och 1 krona pr kvm.

Det finns emellertid även andra sätt att oskadliggöra eventuella gallbildningar i kvarliggande växtavfall. Enligt vad som framhållits i det föregående uthärda larverna och pupporna icke ens en ganska måttlig köld under någon längre tid. Under tillräckligt kalla och tidiga vintrar, då temperaturen under någon längre tid sjunker tillräckligt djupt — till 5° C och därunder — torde det därför vara möjligt att döda larverna och pupporna genom att låta husen grundligt utkylas under en eller ett par veckors tid. Tyvärr är dock denna enkla metod knappast användbar annat än när stark köld inträffar omedelbart eller kort efter husens utrymning. Det är ju icke tillrådligt att underlåta andra möjliga åtgärder i väntan på en köldperiod, som kanske aldrig kommer, eller som blir alltför kort och mild.

Man kan emellertid nå målet även genom ett rakt motsatt förfarande, nämligen genom att bibehålla den normala värmen i de utrymda husen under några veckors tid. Under denna tid hinna alla i jorden befintliga puppor kläckas, men de framkomna myggorna, som leva högst några få dygn, få ej tillfälle att lägga sina ägg på några krysantemumplantor. De ägg, som de möjligen kunna lägga på andra ställen i huset, torde visserligen kläckas inom vanlig tid, men de unga larver, som framkomma ur dem, hungra hastigt ihjäl. Husen behöva givetvis ej stå oanvända under denna tid. Krysantemumgallmyggan angriper ju veterligt inga andra växter än vissa krysantemumarter, och det är alltså ingenting, som hindrar att husen under tiden mellan tvenne krysantemumkulturer användas för vilka andra kulturer som helst, eller att man det följande året låter kulturerna helt och hållet byta hus. Huruvida denna uppvärmningsmetod annars kan bli ekonomiskt lönande beror givetvis på husens konstruktion, yttertemperaturen o. s. v. och ej minst på bränslepriset.

Dessa metoder att oskadliggöra larverna och pupporna i växtavfallet, skulle kunna ge avsevärt mycket säkrare resultat, om man under sommaren och framför allt på hösten strängt iakttoge den regeln att aldrig kasta några blad eller avskurna skott på golvet inne i husen, utan i stället omsorgsfullt samla ihop dem och bränna dem. Detta gäller i främsta rummet när snittblommor eller hela plantor skola putsas för försäljning. Denna avputsning bör icke under några förhållanden ske inne i själva husen, utan alltid ute i packrummet eller, om intet särskilt sådant finnes, på någon annan lämplig plats, där avfallet lätt kan hopsamlas för att sedan omedelbart skyfflas in i värmepannan. Vidare är det av vikt att man iakttar tillräcklig försiktighet vid alla arbeten i husen, särskilt när dessa utrymmas, så att ej några gröna växtdelar brytas och trampas ned i jorden.

Det är givet att sådana försiktighetsåtgärder förorsaka en del besvär och att arbetet fördenskull kan komma att gå något långsammare än beräknat, men dessa olägenheter betyda ganska litet, om man betänker att jordbehandlingen i stället kan utföras på enklare sätt utan att syftet därmed förfelas eller kanske t. o. m. bli alldeles överflödig.

Som nämnt är det icke nog med att växtavfallet oskadliggöres, man måste även ägna stor uppmärksamhet åt de stubbar, som skola leverera sticklingar till nästa års kulturer. Då dessa stubbar upptagas kunna deras gröna skott redan vara äggbelagda eller besatta med gallbildningar. Faran härav kan man emellertid undanröja antingen genom att avlägsna de gröna skotten, när stubbarna jordslås, eller också genom att bespruta dem med nikotin några gånger före jordslagningen. I förra fallet bli de skott, som senare framkomma, fullständigt fria från gallmyggor och behöva ej stå under noggrannare tillsyn än vad som är allmänt brukligt. I senare fallet åter måste sticklingarna icke blott noga granskas, innan de »stickas», utan även stå under noggrann observation under den första tiden, varvid alla, som befinnas ha gallbildningar, omedelbart kasseras och brännas.

Förebyggande åtgärder.

Till de förebyggande åtgärderna hör framför allt iakttagande av största försiktighet med sticklingar eller plantor, som inköpts från annat håll. Krysantemumgallmyggan har visserligen möjlighet att sprida sig genom att flyga eller genom att av vinden föras från en odling till en annan, men detta har i praktiken ringa eller ingen betydelse. Den enda form av spridning man därför behöver räkna med, är den, som sker medelst angripna sticklingar eller plantor. Naturligtvis köper man ej gärna sticklingar från en odling, där man vet eller misstänker att detta skadedjur förekommer, men då en odling kan vara angripen ganska länge, innan det upptäckes, innebär en sådan begränsning av inköpen ingen tillförlitlig garanti. En viktig grundregel, som man fördenskull strängt bör följa, är att under de första två månaderna hålla alla plantor och sticklingar av främmande härkomst väl skilda från de övriga i särskilt hus, som icke är sammanbyggt med och icke heller ligger omedelbart intill något av krysantemumhusen. De böra icke heller flyttas in i dessa, förrän man säkert förvissat sig om att de ej äro angripna. En god regel är vidare att före stickningen doppa alla inköpta sticklingar i 0,1—0,2 % nikotinvätska. Skulle de likväl efter någon tid visa sig vara angripna, bör man omedelbart sätta igång med nikotinbesprutningar var tredje eller var fjärde dag. Om det blott är några få sticklingar, som äro angripna, är det dock bäst att omedelbart bränna dem.

*

I denna redogörelse för de olika bekämpningsåtgärderna har ingen hänsyn tagits till den möjligheten, att även andra skadedjur kunna uppträda i en krysantemumodling samtidigt med denna gallmygga, utan hela framställningen vilar på det antagandet, att gallmyggan är det enda förekommande skadedjur, som behöver bekämpas. Så snart emellertid även andra svåra skadedjur uppträda, måste man lägga i viss mån andra synpunkter på bekämpningsproblemet, särskilt ifråga om nyttan och nödvändigheten av de olika jordbehandlingsmetoderna.

Om t. ex. ett sådant skadedjur som krysantemumnematoden, *Aphelenchoides fragariae* (= *Rizema Bosi*), förekommer samtidigt med gallmyggan, blir det naturligtvis särskilt värdefullt att företaga ett jordbyte eller en jordsterilisering. Denna nematod förekommer ju tidvis även i jorden, dit den kommit med angripna blad, som fallit av eller slitits loss och sedan fått ligga i jorden och multna. Från jorden vandrar den i sinom tid uppför plantan och intränger i bladen. Kostnaderna för ett jordbyte eller en jordsterilisering komma i detta fall att väga mycket litet mot de fördelar man har utsikt att vinna.

Om det däremot är t. ex. mindre krysantemumflugan, *Phytomyza atricornis,* som uppträder tillsammans med gallmyggan, torde förhållandet många gånger bli det omvända. Mot krysantemumflugan, som genomlöper hela sin utveckling inuti bladen, har jordbehandling ingen effekt. Detta skadedjur måste i stället, liksom gallmyggan, under vegetationsperioden bekämpas med upprepade gasbehandlingar eller besprutningar. Det har emellertid visat sig vara svårt att utrota den fullständigt på ett enda år, men däremot ganska lätt att hålla dess skadegörelse inom måttliga gränser, vilket man i regel tycks anse vara tillräckligt i praktiken. I detta fall kan det alltså vara tvivelaktigt huruvida en jordbehandling enbart mot gallmyggan verkligen skall anses vara ekonomiskt lönande, då man ändå måste vara beredd på att följande år vara tvungen att fortsätta besprutningarna eller gasbehandlingarna mot krysantemumflugan.

I sådana fall alltså, där gallmyggan icke är det enda svåra skadedjuret, måste man handla efter eget omdöme, efter att ha tagit hänsyn till de förluster, som det ena eller det andra skadedjuret beräknas ha orsakat, och till de kostnader, som de olika bekämpningsmetoderna medföra.

Dessa båda exempel må vara nog för att visa att krysantemumgallmyggans bekämpning bör planeras med tillräcklig hänsyn även till andra uppträdande skadedjur.

I fråga om sådana angripna krysantemumodlingar från vilka försäljning av sticklingar brukar bedrivas i nämnvärd utsträckning, har man dock rätt att fordra att deras ägare under inga förhållanden sky några ansträngningar och kostnader för att utrota krysantemumgallmyggan. De få icke genom minsta uraktlåtenhet härvidlag utsätta köparna för risken av att få

sina krysantemumkulturer angripna och kanske totalt förstörda, utan böra hellre självmant upphöra med all försäljning av sticklingar, tills odlingarna blivit fullständigt befriade från skadedjuret.

Sammanfattning av bekämpningsåtgärderna.

1. *Åtgärder under pågående härjning.*

Äggen dödas genom besprutning med en vätska innehållande minst 0,1 % ren nikotin* och 0,50—0,75 % såpa vart fjärde dygn under ett par månaders tid. Besprutning lönar sig dock endast så länge plantorna äro små.

Gallmyggorna dödas genom behandling med cyanväte i en konc. av 0,004 volymprocent. Gasbehandlingen upprepas varje natt i 5—6 veckors tid och lönar sig lika väl för stora som för små plantor.

2. *Åtgärder under vintern.*

I kvarliggande växtavfall befintliga gallbildningar avlägsnas genom jordbyte eller oskadliggöras genom ångsterilisering av jorden eller genom att husen efter utrymningen hållas uppvärmda några veckor, under vilken tid de lämpligen tagas i bruk för kulturer av annat slag.

3. *Förebyggande åtgärder.*

Om sticklingar skola tagas från kulturer, som varit angripna, bör man ej därtill utvälja de gröna skott, som före kulturernas avslutning framkommit från moderplantorna, utan skära bort dem och i stället taga sticklingarna från de skott, som senare framkomma. Stubbarna jordslås i jord, som är fri från avfall från krysantemumplantor. Alla från andra odlare erhållna sticklingar hållas under minst en månads tid under noggrann observation i ett från övriga krysantemumkulturer väl skilt hus. Ha under denna tid inga gallbildningar utvecklats på dem, kunna de utan risk inflyttas till de övriga. I annat fall brännas de eller behandlas i nödfall som andra plantor under pågående härjning.

Zusammenfassung der Bekämpfungsmassnahmen.

1. *Massnahmen während andauernden Befalles.*

Die Eier können durch Bespritzung mit einer Flüssigkeit, die wenigstens 0,1 % reines Nikotin und 0,5—0,75 % Seife enthält, abgetötet werden. Bespritzungen sind während etwa zweier Monate, jeden vierten Tag, zu wiederholen. Sie lohnen sich jedoch nur so lange die Pflanzen klein sind.

Die Gallmücken indessen werden am leichtesten durch Begasung mit Zyanwasserstoff in einer Konzentrierung von 0,004 Volumprozent abgetötet. Solche Begasungen, welche allnächtlich 5—6 Wochen lang zu wiederholen sind, lohnen sich auch, nachdem die Pflanzen grossgewachsen sind.

---

* På grund av den rådande bristen på nikotin i Sverige bör detta dock icke f. n. användas i växthus.

2. *Massnahmen während des Winters.*

Gallen im in der Erde liegen gebliebenen Pflanzenabfall werden dadurch entfernt, dass man den Erdboden genügend tief erneuert, oder dadurch unschädlich gemacht, dass man die Erde durch überhitzten Wasserdampf sterilisiert oder die Chrysanthemumhäuser andauernd während einiger Wochen nach der Räumung geheizt sein lässt. Während dieser Zeit können sie für andere beliebige Kulturen in Anspruch genommen werden.

3. *Vorbeugende Massnahmen.*

Beabsichtigt man Stecklinge solchen Kulturen zu entnehmen, die von der Gallmücke befallen sind, so wähle man dazu nicht jene grünen Sprossen, die schon vor dem Abschluss der Kulturen aus den Mutterpflanzen aufgekommen waren, sondern solche, welche später aufkommen. Die niedergeschnittenen Mutterpflanzen werden während der Ruheperiode in solche Erde gesetzt, die von Pflanzenabfall völlig frei ist.

Alle von fremden Gärtnereien bezogenen Stecklinge sollen wenigstens während des ersten Monats bei genauer Aufsicht in einem von anderen Chrysanthemumhäusern gut isolierten Hause gezüchtet werden. Kommen inzwischen keine Gallen zum Vorschein, können die jungen Pflanzen ohne Gefahr zu den übrigen Chrysanthemen gesetzt werden. Sonst lässt man sie sofort verbrennen oder — bei Bedarf — ganz wie andere befallene Pflanzen bespritzen oder begasen.

LITTERATURFÖRTECKNING.

AHLBERG, O.: Krysantemumgallmyggans bekämpning. — Växtskyddsnotiser 1, Stockholm 1937.

—»— Nya iakttagelser angående krysantemumgallmyggan. — Ibid. 2, 1938.

—»— *Diarthronomyia chrysanthemi* nom. nov. (= *hypogaea* FELT nec Löw). — Ent. Tidskr. 60, Stockholm 1939.

BAGNALL, R. S. and HARRISON, J. W. H.: New British *Cecidomyidae*. 1. — Ent. Rec. Journ. Var. 33, London 1921.

BARNES, H. F.: The Chrysanthemum Midge (*Diarthronomyia hypogaea* F. Lw.). — Entomologist 61, London 1928.

BORDEN, A. D.: Chrysanthemum midge. — Amer. Florist 48, 1917 (*Ref.* Exp. Sta. Rec. 38. 1918).

BOVIEN, P.: Chrysanthemum-Galmyggen (*Diarthronomyia hypogaea* F. Löw). — Gartnertidende 51, Köpenhamn 1935.

ESSIG, E. O.: The Chrysanthemum gall-fly, *Diarthronomyia hypogaea* (F. Löw). — Journ. Econ. Ent. 9, Concord N. H. 1916.

FELT, E. P.: Studies in *Cecidomyidae* II. 23d Rep. of the State Entomologist 1907. — N. Y. State Mus. Bull. 433, Albany N. Y. 1908.

—»— A generic synopsis of the *Itonidae*. — Journ. N. Y. Ent. Soc. 19. New York 1911.

—»— *Diarthronomyia californica* n. sp. (*Diptera, Itonidae*). — Pomona Coll. Journn. Ent. 4, Claremont, Calif. 1912.

FELT, E. P.: *Cecidomyidae*, by J. J. Kieffer, Genera Insectorum, Fascicle 152. — Ent. News 25, Philadelphia, Pa. 1914.

—»— A new pest, the chrysanthemum midge (*Rhopalomyia hypogaea* H. Lw). — Journ. Econ Ent. 8, Concord N. H. 1915.

—»— Chrysanthemum Midge, *Diarthronomyia hypogaea* H. Lw. 31st Rep. of the State Entomologist 1915. — N. Y. State Mus. Bull. 186, Albany N. Y. 1916.

—»— Key to gall midges. — N. Y. State Mus. Bull 257, Albany N. Y. 1925.

GAHAN, A. B.: An Eulophid Parasite of the Chrysanthemum Midge. — Proc. Ent. Soc. Washington 25, Washington D. C. 1924.

GIBSON, A.: Report on insects of the year. Div. no. 1. Ottawa District. — 46th Ann. Rep. Ent. Soc. Ontario 1915, Toronto 1916.

—»— Three important greenhouse pests recently introduced into Canada. — 47th Ann. Rep. Ent. Soc. Ontario 1916, Toronto 1917.

GUYTON, T. L.: The Chrysanthemum Gall Midge. — Ohio Agr. Exp. Sta. Bull. 341, Wooster, Ohio 1920.

—»— Nicotine sulfate solution as a control for the Chrysanthemum gall midge, *Diarthronomyia hypogaea* H. Lw. — Journ. Econ. Ent. 12, Concord N. H. 1919.

HAMILTON, C. C.: The biology and control of the chrysanthemum midge. — Maryland Agr. Exp. Sta. Bull. 269, College Park, Md. 1924.

LIST, G. M., and LANGFORD, G. S.: Chrysanthemum Midge, *Diarthronomyia hypogaea* Löw. — Journ. Econ. Ent. 19, Geneva N. Y. 1926.

LÖW, FRANZ: Beiträge zur Naturgeschichte der gallenerzeugenden Cecidomyiden. — Verh. zool. bot. Ges. Wien 35, Wien 1885.

MILES, H. W.: The Chrysanthemum midge, *Diarthronomyia hypogaea* F. Lw. — N. West. Nat. 4, Arbroath 1929.

MILES, H. W., and M.: Insect pests of glasshouse crops. — London 1935.

SEVERIN, H. C.: Insects and other enemies harmful to greenhouse Plants. — 15th Ann. Rep. State Ent. S. Dakota 1923—24, Brookings, S. Dak. 1924.

SPEYER, E. R.: The chrysanthemum midge. — Gard. Chronicle 82, London 1927.

—»— Other glasshouse pests. — Ibid. 84, 1929.

—»— Entomological Report. — 13th Ann. Rep. Exp. Rec. Sta., Cheshunt, Herts 1928.

STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT: Krysantemumgallmyggan, ett nytt och farligt skadedjur i svenska krysantemumodlingar. — Flygblad 28, Stockholm 1936.

STICHTER, G. B.: Incidental effects following certain greenhouse practices in control of the japanese Beetle. — Proc. Penns. Ac. Sc. 2, Harrisburg, Pa. 1928.

TREHERNE, R. C.: Insects affecting agriculturists in British Columbia during the past year. — Agr. Journ., Victoria, B. C. 1916.

WALLACE, F. N.: Report Div. Ent. 3rd Ann. Rep. Indiana Dep. Conservation 1920—21, Indianapolis 1922.

WEIGEL, C. A. and SANFORD, H. L.: Chrysanthemum Midge. — U. S. Dep. Agr. Bull. 833, Washington D. C. 1920.

WEISS, H. B.: A few insects injurious to ornamental plants. — N. Jersey Dep. Agr. Bur. Statistics and Inspection, Circ. 36, Trenton N. J. 1921.

ZAPPE, M. P.: Experiments to control the chrysanthemum gall midge, *Diarthronomyia hypogaea* LOEW. — 43rd Rep. Conn. Agr. Exp. Sta. New Haven for the year 1919, New Haven, Conn. 1920.